

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

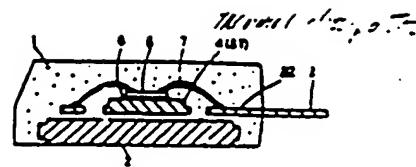
IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK
(11) 61-39555 (A) (48) 25.2.1986 (19) JP
(22) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO (1)
(51) Int. Cl. H01L23.36

PURPOSE: To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

CONSTITUTION: A semiconductor loading part 4 to be a bed 31 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257
796

⑪公開特許公報 (A) 昭61-39555

⑫Int.CI.
H 01 L 23/36識別記号 場内整理番号
6516-5F

⑬公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑮特 願 昭59-158860

⑯出 願 昭59(1984)7月31日

⑰発明者 加藤 俊博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
 ⑱発明者 小島 伸次郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
 ⑲出願人 株式会社 東芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑳代理人 井理士 諸田 英二

明細書

1. 発明の名稱

放熱板付樹脂封止形半導体装置

2. 特許請求の範囲

- 半導体又は積載の半導体素子ペレットと、該ペレットを覆蔽するための半導体基盤部と、該半導体基盤部を覆蔽する樹脂充填部リードフレームと、該ペレットとはリードフレームとを接続するための金属端子と、上部が該リードフレームの下面と所定の距離をへだてて形成するように配置した放熱板と、該基盤部を元めしかつは放熱板下面が露出するようにトランシスタ封止部封止する封止部性樹脂とにより構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体基盤部の内側をリードフレームの平均内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。
- 半導体基盤部がリードフレームのベッド部であって、リードフレームの他の部分と内厚の異なる盛り部材を用いたものである特徴

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体基盤部がリードフレームのベッド部と熱に取扱との面合目よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の技術分野】

本発明は、電力用半導体素子などを搭載しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動機電動機用パワートランクスタアレイなどに適用される。

【発明の技術分野】

半導体素子と放熱板とが組みされている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の提案例(特願昭59-251561)について以下図面にもとづき説明する。 図4は上記半導体装置の外観平面図(本発明に係るものも外観は同じである)であり、1は封止部、2は封付部だけが外観に現れている放熱板、3はリード部だけが外観に現れ

ているリードフレームである。第5図は自然板2の断面図である。自然板2はアルミニウム板で、板面から刃鋸加工して削られたものである。自然板2と底板との界面を向上させるために底板に埋め込まれる邊（第4図参照）には板厚が厚くなるようにめし25及び26が、また底板との界面にあたる上面にめし27が形成されている。自然板がアルミニウムであるとアルミニウムの底板厚めし（ 23.6×10^{-3} ノード）は底板のそれ（ 24×10^{-3} ノード）に近いので片止錠の底板のそりはほとんど問題にならないので上記のめし25及び26並びにめし27を設けなくてもよいが、鋼板底板の場合は底板との界面底板厚めしが大きいのでこのめし及び底板の工夫が大切である。第6図にリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は底板の半円形底子ベレットを形成するベッド部31とリード部32とフレーム部33とからなっている。リードフレーム3は鋼板底板を刃鋸加工して削られた内厚は四一である。

第7図はこの底板の自然板2の刃鋸加工止形半導

子について、第1図IV-IV'に沿うビ大型断面図を示したものである。底板において6は、半円形底子ベレット5（以下ベレット5と略す）とリードフレームベッド部31とを形成する凹部、7はベレット5とリードフレームリード部32とを形成する底板筋8、そして片止錠9に自然板2の一端が露出するようにトランクファ底板9が形成されている。

〔底板底板の凹部〕

上記の底板の半円形底板では自然板を底化させる加工用立底板をなくすことができて安定な自然底板が得られるが、底板筋の点で十分満足できるものでなくさらに底板性の改善が図られる。特に自然板底板を底板し、スイッチング動作時の底板上厚を抑えることにより底板の化をはかることが重要な問題となっている。

〔片止の目的〕

本発明の目的に、底板の半円形底板に底板底板を向上し、特に底板底板を底板し、スイッチング動作に適した底板を底板の片止底板付

底板付底板半導体装置を提供することにある。

〔発明の範囲〕

半導体底子ベレットと底板が底板されている底板付底板片止形半導体装置において底板底板を底板する有効な手段の一つは、半導体底板部（リードフレームのベッド部を含む）の底板を削加することである。それ故半導体底板部は大きければ大きいほど底板底板性は向上する。しかしながら上記半導体底板の形状寸法は、充電的底板性のみならず半導体底板形状を適合して底板されたものである。したがってこれらの条件を考慮した結果、本発明はリードフレームの半導体底板部の底板片止形半導体の底板をリードフレームのその他の部分の底板片止形半導体の底板より大きくなるという考えに立ちておこなわれた。

すなわち本発明は、半導体底板の底板に記載したように、半導体底子と底板が底板されている底板付底板片止形半導体装置において、半導体底板部の内厚をリードフレームの半導体底板より厚くしたことを目的とする底板付底板片止形半導体

装置である。

この発明の特徴的な底板部は、リードフレームのベッド部そのものを半導体底板部とするとともに、ベッド部の内厚をリードフレームのその他の部分の内厚より厚くし、ベッド部を含むリードフレームは底板よりつくられる上記半導体底板である。また他の特徴的な底板部は半導体底板部をリードフレームのベッド部と底板底板との底板部とし、半導体底板部の内厚をリードフレームのその他の部分の内厚よりも厚くした上記半導体底板である。以上のように半導体底板部の内厚を削加することにより底板に底板し半導体底板の底板性を削加することが底板底板を底板することが可能となつた。

なお半導体底板の下底に立下底と底板底板上底との間底の底板底板により、また半導体底板の上面は片止錠部の底板および半導体底板部の底板部の上面は底板底板の底板および半導体底板部の底板部の上面は底板底板の底板によりその底板が底板される。半導体底板部の内厚は上記の底板

により一定範囲内に取扱される。

(発明の実施例)

以下本発明の一実施例につき図面にもとづき説明する。本発明による歯然板付樹脂封止部半田外露部の外露平面部および歯然板は、第4図および第5図に示す従来の半導体装置の外露平面部および歯然板とそれそれ異しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体装置部(ベッド部31)を除き第6図に示す従来のリードフレームとはほぼ同一である。なお第1図ないし第6図において四角形で示したもののはそれぞれ同一部分をあらわす。第1図は、本発明の歯然板付樹脂封止部半導体装置について第4図のA-A'面に沿うに大断面図である。この実施例においては半導体装置部4はリードフレームのベッド部31と同一であり内厚は約(1.0~3.0)μmとなっている。ベッド部31及び構成するベッド部31にさされるインナーリード部のごく一部とを除くその他のリード部の内厚は約(0.4~0.8)μmであり、したがって半導体装置部4の内厚はリードフレーム

の平均内厚より厚くなっている。リードフレームは鋼系合金を打抜加工して作られるが、あらかじめベッド部に該当する部分の鋼系合金の内厚とその他の部分の内厚とを均等のとおりとした鋼系合金の異形部が使用される。半導体素子ベレット5は半田4のは合部51を介して半田4は板面4上に取り付けられている。また企口部に7(アルミニウム又は金等)で上記ベレット5上の電極(表示せず)とリードフレーム3のインナーリード部とが接続されている。その接続部2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に位置したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド法で成型される。この内、半導体装置部4と歯然板2の間にモルタル又はエポキシ封止樹脂7が充填される。

上記のようにこの実施例では半導体装置部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一部材(鋼系合金)よりつくられ、内厚はベッド部31が厚く

なっているので然に歯然としての効果を発揮することができる。本発明の最も新しい実施例は(特許請求の範囲第2項記載)である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半導体装置部4の底面の使い方が異なっていて、半導体素子ベレット5と金属性部7との組立工程に省略がある。しかししながら本実施例は第1図の装置と第2図の装置とはほぼ同様である。

第3図に最も新しい実施例はの1つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半導体装置部4はリードフレームのベッド部31に半田4の花合部52を介して歯然板8を固定した位置である。半導体素子ベレット5は半田4の花合部52により然に歯然板8上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベンド部以外のリード部分の内厚は同一である。本実施例ではに本のものに歯然板付樹脂封止部を開始しただけ歯然板が付加してあり、第1図またに第2図に示した装置と同様な歯然板を有することとなる。半径が底面の内径としてはCV、W、M等、

CV-Cおよびそれらの合計を用いることができる。花合部52は一般に半田を用いるが底面、圧縮等により接合すれば接合部52を省くことも可能である。又歯然板8はリードフレームのベッド部下面に接合しても同様な効果が得られる。

(発明の効果)

第1図に示す本発明による歯然板付樹脂封止部半導体装置の歯然板位置を固定したところ従来のものに1/2に下ることができた。

歯然板(Reinforcement)は一般に次式で表される。

$$R_{\text{Reinforcement}} = R_{\text{Reinforcement}} (1 - e^{-1/T_0})$$

(C/W)

$R_{\text{Reinforcement}}$ は定常状態における半導体素子内の歯然板より歯然板2までの内導熱抵抗であり、 T_0 はその熱対応である。歯然板部の熱伝導率 $\kappa = 10 \times 10^6 \text{ cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot \text{deg}$ で、半導体装置部と歯然板との間の熱伝導率 κ' の値を $\kappa' = 0.1\kappa$ であって、

1 - 1000sec (上式タ型) の時の R_{on} を測定した結果、 $R_{on} = 1\text{m}\Omega / \text{W}$ (同一条件で実験品は約 $2\text{m}\Omega / \text{W}$) であった。

以上のことなく過熱熱抵抗をおさえたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図は本発明による熱熱抵抗封止形半導体は電路の3つの実施例を示したもので、それぞれ第4図のN-N面に沿うに断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と実験例に用意する熱熱抵抗封止形半導体装置の外観平野図、熱板半導体およびリードフレーム半導体、第7図は実験例の熱熱抵抗封止形半導体装置のN-N面(第4図参照)に沿うに断面図である。

1…封止樹脂、2…熱板、3…リードフレーム、31…リードフレームベッド部、4…半導体素子部、5…半導体素子ベレット、7…金属板、6…熱抵抗。

